Utensili per la lavorazione del legno
Woodworking tools

INFORMAZIONI TECNICHE

1. Sicurezza dell'utensile
Gli utensili per la lavorazione del legno e plastica lavorano con alte velocità di taglio,e,quindi a seconda del loro diametro ,con un elevato numero di giri,Questi utensili devono essere progettati e costruiti rispettando precise norme di sicurezza.
Tutti gli utensili FINK corrispondono alle norme di sicurezza europee EN 847.1-2.

L'approccio sicuro con le macchine per la lavorazione del legno non dipende solo dall'utensile ma anche dall'uso del giusto dispositivo di sicurezza e dalla padronanza della tecnica del lavoro,specialmente operando con avanzamento manuale.

Particolare attenzione deve essere rivolta nel lavoro con i centri di lavoro a controllo numerico,poichè alcune macchine presentano un posto di lavoro relativamente aperto.Quindi tra l'utensile montato e il campo di lavoro c'è solo una tenda di protezione che non è in grado di trattenere i frammenti di utensili che possono staccarsi dopo una collisione o manipolazione errata,provocando gravi danni all'operatore.

1.1 Avanzamento manuale (MAN)
Per avanzamento manuale secondo le norme europee EN 847.1-3 significa tenere e condurre pezzi da lavorare con la mano.
Gli utensili FINK per avanzamento manuale soddisfano le corrispondenti norme di sicurezza,anche relativamente alla sporgenza massima del tagliente e ai valori di contraccolpo.
Dall'entrata in vigore della norma europea gli utensili per avanzamento manuale vengono marcati con "MAN" e con il numero di giri consigliati (es. N 6000-9000).Gli utensili "MAN" possono essere usati anche per avanzamento meccanico.

1.2 Avanzamento meccanico (MEC)
Per avanzamento meccanico ,secondo la norma europea 847.1-3 ,un meccanismo di avanzamento per il pezzo da lavorare integrato nella macchina che conduce e tiene meccanicamente il pezzo medesimo durante la lavorazione.Dall'entrata in vigore della norma questi utensili vengono marcati "MEC" e con il numero massimo di giri consentito n max (es. n max 9000).
Questo numero di giri non dà nessuna indicazione sul numero più corretto di giri da usare poichè normalmente è più basso.
Gli utensili per avanzamento meccanico "MEC" non possono essere utilizzati per avanzamento manuale.

TECHNICAL INFORMATION

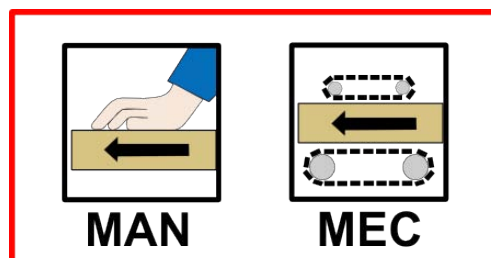
1. Tool safety
Tools for plastic and wood working operate at high cutting speeds and also in high speed ranges.These tools must be planned and made according to european safety rules.
All FINK tools respect european rules 847.1-2.

The safe operation of woodworking machinery depends not only from the tool but also from the application of the safety device , as well as from the correct working technique.These recommendations are very important when working with manual feed.

Particular attention is required when working with cnc machining centres, because some machines do have partially a relative open design.So, often only curtains exist between installed tool and surrounding work area.These curtains don't retain tool fractures, which could occur after collision or malfunction of a tool in operation.Tool fractures may lead to severe injuries.

1.1 Manual Feed (MAN)
In the European Standards EN 847.1-3,manual feed,refers to holding and guiding of workpieces,tools and portable machines by hand.
FINK tools for manual feed corresponding safety european rules, in particular the maximum cutting hedge projection and the kick-back values.Manual feed tools are marked with MAN and with the corresponding speed range (e.g. N = 6000-8000).
Manual feed tools may also be used for mechanical feed.

1.2 Mechanical Feed (MEC)
In the European Standards, mechanical feed, refers to a feed mechanism for the workpiece or the tool,that is integrated in to the machine and with which the workpiece and the tool are mechanically guided or held during operation.
Mechanical feed tools are marked with MEC and with the maximum permissible speed (e.g. N max 10000).This speed doesn't provide any hint for the best operation speed,which is normally lower.
Mechanical feed tools may not be used for manual feed.

SharpTools.eu

2.Tipi di utensili

Gli utensili sono composti da 2 parti: il corpo e il tagliente.Il corpo dell'utensile è la sede del tagliente. A seconda di come il tagliente è fissato sul corpo si distinguono gli utensili in:

– utensili in un sol pezzo (integrali)
– utensili saldobrasati
– utensili a fissaggio meccanico.

2.1 Utensili in un sol pezzo (integrali)

Gli utensili integrali sono costruiti con un solo ed unico materiale Per esempio sono di questa categoria le frese in acciaio super rapido (acciaio integrale)e le frese a spirale in metallo duro integrale.Con l'usura questi utensili devono essere riaffilati; di conseguenza si riduce il diametro e si modifica il profilo originale degli utensili sagomati.Perciò punte, frese, coltelli quando raggiungono un limite di affilatura devono essere sostituiti.

2.2 Utensili saldobrasati

Negli utensili saldobrasati i taglienti vengono applicati al corpo, normalmente in acciaio,mediante saldatura. I taglienti possono essere in diverso materiale : HS, ST, HW, DP, DM. Anche in questo caso gli utensili devono essere riaffilati con conseguente variazione del diametro e del profilo e quindi raggiunto un determinato limite devono essere sostituiti. Frese, punte, coltelli ,lame saldobrasate rientrano in questa categoria.

2.3 Utensili a fissaggio meccanico

Questi tipidi utensilii sono costituiti da un corpo (normalmente acciaio o alluminio) a cui sono fissati meccanicamente i taglienti. In caso di rottura o usura i taglienti possono essere sostituiti mantenendo costante il diametro. Fanno parte di questa categoria gli inserti reversibili, profilati, teste portacoltelli.
La durata dell'utensile dipende dalla qualità del corpo .
Il corpo in acciaio unito a trattamenti antifrizione dà garanzia di durata , stabilità, resistenza contro la corrosione e contro l'adesione dei trucioli. Il corpo in lega d'alluminio viene utilizzato quando sono necessari utensili leggeri e con minore inerzia. Per aumentarne la durezza superficiale e la durata nel tempo vengono usati particolari trattamenti superficiali e speciali leghe di derivazione aeronautica.

2.4 Gruppi di utensili

Si dice "GRUPPO DI UTENSILI" una combinazione di singoli utensili fissati su un attacco o canotto con viti, ghiere,etc.

2. Tools

In a tool we distinguish two part: the body an the knife.The tool body is the holder for the knife.Depending on how the knife is attached to the tool body,the tools are classified in:

- single part tools
- compound tools
- assembled tools

2.1 Single-part tools (solid tools)

Solid tools are manufactured throughout of one material.
Solid tungsten carbide spiral shank cutter and cutter block in HS steel belong to this category.The tools are reground after they are dull.So the cutting circle diameter will became smaller and smaller with profile distorsions on profile tools.For this reason there is a limit for regrinding,and the tool has to be replaced.
Cutters,drills,knives are in this category.

2.2 Compound tools (tipped tools)

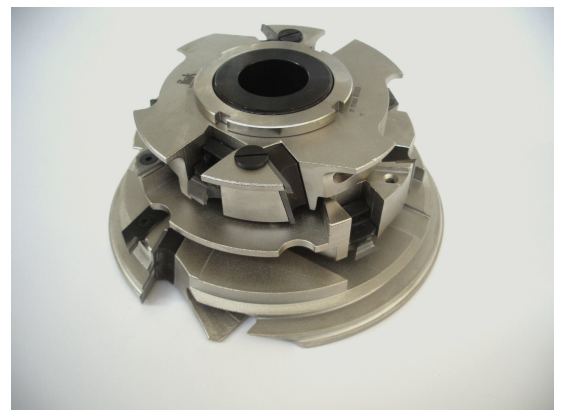
In the Tipped tools the knives are attached permanently by welding on a steel body.The knives are made of HS, HW, DP or DM.Also these tools are reground after they are dull,so we have the same trouble of profile distorsion on profile tools.When the limit of regrinding is reached,the tool has to be replaced.In this category we have cutters,drills,circular saw blades.

2.3 Assembled tools

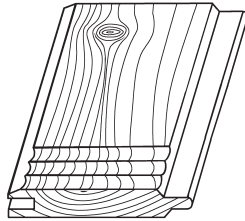
This kind of tools consists of a tool body (normally steel or light alloy) while the knives are connecting mechanically.The knives can be replaced, if dull or broken,so the diameter and the profile of the tool remain constant.
Tools with reversible knives,cutter-heads, knife spindles belong to this category.The life of a tool with reversible knives depends on the quality of the tool body. Steel body with antifriction and anti rust treatments are guarantie for long life tool.
Light alloy body is used when it is necessary low weight and less inertial mass.
To increse hardness and durability FINK uses special areonautic light alloy with particular surface treatments .

2.4 Tool set

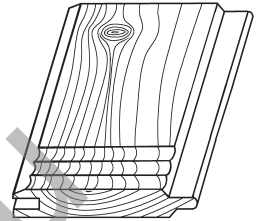
Tool set is a combination of several single-part tools mounted together on a clamping shaft or sleeve.

SharpTools.eu

3. La qualita' della superficie
La qualità della superficie dipende principalmente da due fattori:
- pulizia della superficie
- ondulazione della superficie

3.1 Pulizia della superficie
La pulizia della superficie dipende da:
- direzione dell'avanzamento
- materiale del tagliente
- geometria del tagliente
- corretto avanzamento e numero di giri

3.2 Ondulazione della superficie
L'ondulazione della superficie dipende da:
- avanzamento per dente
- diametro
- eccentricità nella rotazione

3. Surface finish
A nice surface depends on two factors:
- clearness of the surface
- wavelike surface

3.1 Surface cleanness
The surface cleanness depends on:
- feed direction according to the wood structure
- cutting knife material
- cutting knife geometry
- correct cutting speed and rpm

3.2 Wavelike surface
Wavelike surface depends on:
- feed per tooth
- cutting circle diameter
- concentric running accuracy

4. Direzione dell'avanzamento

4.1 Taglio di lungo a favore di vena
Il risultato è una superficie pulita e liscia con basse forze di taglio e di avanzamento.

4. Direction of feed

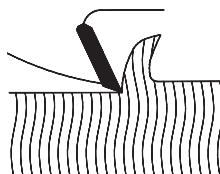
4.1 Cutting with the grain
Results is a clean, smooth surface by low cutting and feed forces.

4.2 Taglio di lungo contro vena
Il risultato è una superficie sporca e ruvida con scheggiatura del legno prima che entri il tagliente. Pericolo di rotture.

4.2 Cutting against the grain
Results is an unclean,raw surface, as pre-splitting of the wood occours in front of the knife. High risk of tear-outs

4.3 Taglio trasversale
Il risultato è una superficie leggermente ruvida ma pulita. Lavorazione relativamente buona.

4.3 Cutting across the grain
Results is a slight raw but clean surface.

4.4 Taglio di testa
ill risultato è una superficie leggermente ruvida per la difficoltà nella formazione dei trucioli.

4.4 Cutting the end grain
Results is a slight raw surface by tear-out of grains.The vertical cut-off of the fibres requires higher cutting and feed forces.

SharpTools.eu

4.5 Rotazione contro avanzamento

Il movimento del tagliente è sempre contrapposto al moto di avanzamento del pezzo. Il tagliente quindi entra sempre tagliando e spingendo nel pezzo da lavorare. Nella lavorazione si forma un truciolo lungo con spessore crescente e, a causa di questi sforzi il pezzo viene sollevato dal piano di appoggio, mentre le venature, a causa dello sdoppiamento, possono strapparsi o scheggiarsi.Ciò determina una superficie più brutta. Lo sforzo di taglio si riduce e di conseguenza anche l'assorbimento di potenza è inferiore cosi' da aumentare la durata dei taglienti.

Questo è il solo sistema ammesso per gli utensili ad avanzamento manuale

4.5 Against the feed machining

The cutting movement of the tool is against the relative feed motion of the workpiece.The tool knife always enters shaving and pushing into the workpiece.The tool creates long chips with increasing thickness,so due to unfavorable cutting forces, the workpiece is pushed-up from the machine table.The fibres may tear-out by pre-splitting actions thereby resulting in a poorer surface.Due to the use of pre-splitting, cutting forces and drive power are reduced resulting in longer tool life and lower knife pressure.

Tools for manual feed are only allowed to operate against the feed machinig.

4.6 Rotazione a favore di avanzamento

Il movimento del tagliente è uguale al movimento del pezzo.Il tagliente entra tagliando nel pezzo e forma piccoli trucioli.A causa dello sforzo di taglio il pezzo viene spinto contro il piano di appoggio; cosi' non si ha lo sdoppiamento. Anche con andamento di vena sfavorevole si ottengono buone finiture, mentre i taglienti hanno una durata inferiore a causa del lungo contatto con il legno.

Questo sistema è ammesso solo per avanzamento meccanico.

4.6 With the feed machining

The cutting movement of the tool is like the relative feed movement of the workpiece. The tool knife creates short chips with decreasing thickness. The cutting forces push-down the workpiece towards the table; so with unfavourable grain conditions,relatively good surface conditions can be achieved,while the knives are used-up stronger resulting in faster wear-out.

Machining with the feed is only allowed with mechanical feed.

SharpTools.eu

5. Materiali dei taglienti

SP : acciaio legato
per punte,coltelli profilati

HL : acciaio al 13% di cromo
frese in acciaio integrale per legno massiccio

HS : acciaio super rapido
acciaio migliore dell' HL per maggior durata;contiene leganti come tungsteno, molibdeno, vanadio, cobalto, cromo.

ST : acciaio ad alta lega di cobalto (stellite).
Contiene cobalto, cromo, tungsteno e una piccola parte di ferro.
Per legni molto duri.

5. Cutting edge materials

SP : alloy steel
drills, knives

HL : high-alloy steel with 13% chromium
cutterheads for solid wood

HS : high speed steel
alloy steel with wolfram,molybdenum,vanadium,cobalt and chromium. It is better than HL steel

ST : high cobalt alloy steel (stellite)
produced by fusion of cobalt,chromium,carbide.With iron.
Very hard wood

HW : metallo duro (widia)
costituito da carburi di tungsteno legati da cobalto e nichel.
Si possono ottenere diverse qualità adatte per legni massicio sabbiosi o truciolari o mdf.

HC : metallo duro rivestito
per migliorare la durata del tagliente la superficie viene rivestita, con trattamento termico speciale, con materiale durissimo. Da ultimo il rivestimento in diamante che aumenta la durata del tagliente di circa 5-6 volte.

DP : diamante policristallino
Diamante prodotto sinteticamente che viene sinterizzato su una base di metallo duro. Viene utilizzato nella lavorazione di materiali abrasivi (MDF) poiché è durissimo.

DM : diamante monocristallino
Cristalli singoli prodotti sinteticamente , di pochi millimetri,con spigolo tagliente per tagli lisci ed affilati. Adatto con poco scarico di truciolo, per lunga durata ed elevata finitura superficiale (laminati per pavimenti).

6. Geometria del tagliente

La geometria del tagliente varia in funzione dell'utilizzo dell'utensile, dal materiale da lavorare, dal materiale del tagliente stesso.

6.1 Angolo di spoglia α

L'angolo di spoglia nella lavorazione del legno è compreso tra 12° e 20°. Di norma si sceglie 15°.Per angolo di spoglia di 0° l'utensile non taglia e brucia la superficie del legno.

6.2 Angolo β

Maggiore è l'angolo del tagliente maggiore è la resistenza all'usura dello stesso. Più è duro il materiale da lavorare maggiore deve essere l'angolo β.

6.3 Angolo di taglio γ

Nella lavorazione del legno varia da 5° a 30°.
Maggiore è l'angolo minori sono le forze di taglio con potenza costante.

6.4 Angolo assiale

Angolo del tagliente rispetto all'asse di rotazione dell'utensile.
Si dice a tagli diritti quando il tagliente forma un angolo di 0° con l'asse di rotazione. L'angolo assiale dipende dall'uso dell'utensile.

HW : tungsten carbide
sinter process between carbide particles and cobalt and nickel.
Various and different quality for solid wood, hard wood,mdf.

HC : coated tungsten carbide
to increase tungsten and carbide knives and HS knives, the surface can be coated with a hard thin layer .

DP : polycrystalline diamond
syntetic produced diamond ,which is sintered on a tungsten carbide base.To use for abrasive material such as chip boards,mdf.

DM : mono-crystalline diamond
syntetic produced diamond grains with sizes of a few millimeters produce a through cutting edge.For high surface quality and long tool life (e.g. Floor laminates).

6. Cutting geometry

The knife geometry depends on the particular application of the tool, the material and the cutting tip quality.

6.1 Clearance angle α

The size of the clearance angle for woodworking tools is between 12° and 20°.Noemally 15° is choosen.If the clearance angle is 0° no cutting in the wood is possible.

6.2 Wedge angle β

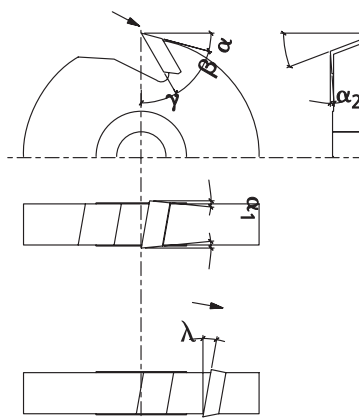
The greater the wedge angle ,the better is the resistance of the knife against wear.Therefore harder materials can be machined with greater wedge angles.

6.3 Hook angle γ

The hook angle indicates the position of the cutting face to the tool axis or tooth line.It is between 5° and 30°.

6.4 Shear cut angle

Shear cut angle depends on tool dimension and the tool application. It is the angle between the knife and the axis rotation of the tool.

SharpTools.eu

α Angolo di spoglia sul dorso del tagliente
α_1 Angolo di spoglia laterale
α_2 Angolo di spoglia radiale
β Angolo tra la superficie di fissaggio e la superficie libera
γ Angolo di taglio
λ Angolo assiale
χ Angolo di testa

7. Velocità di taglio e numero di giri

7.1 Velocità di taglio Vp

La velocità di taglio negli utensili per la lavorazione del legno varia da 40 a 70 m/sec per avanzamento manuale;mentre per avanzamento meccanico non supera i 90 m/sec.
Di norma la **V**p non scende sotto i 40 m/sec per evitare la spaccatura del legno ;perciò bisogna fare attenzione che ciò non accada specie nell'utilizzo di gruppi di utensili nella parte dove il diametro è il più piccolo.La spaccatura si può ridurre con l'utilizzo di rompitruciolo.

$$V_p = \frac{D \times \pi \times n}{60000} = m/sec$$

D=diametro in mm
π= 3.14
n= giri/min

La velocita periferica non deve mai scendere sotto i 40 m/sec per utensili con avanzamento MAN perchè ciò significa avere maggior pericolo di contraccolpo.

Materiale	Fresa HS/ST v_s [m/s]	Fresa HW/DP v_s [m/s]	Lame Truciolatori HW v_s [m/s]
Legni teneri	50 – 80	60 – 90	70 – 100
Legni duri	40 – 70	50 – 90	70 – 90
Pannelli truciolari		60 – 90	60 – 90
Pannelli		60 – 90	60 – 90
Pannelli vena dura		40 – 70	60 – 90
Pannelli laminati		40 – 70	60 – 100
Alluminio		30 – 50	40 – 70

7.2 Numero di giri

Gli utensili per fresare sono marcati :
n max e **MEC** per avanzamento meccanico
n (tra 40 e 70 m/sec) e **MAN** per avanzamento manuale

7. Cutting speed and speed range

7.1 Cutting speed Vp

Cutting speed of the tool is variable from 40 m/sec to 70 m/sec in manual feed; while in mechanical feed is always lower than 90 m/sec. Normally Vp is higher than 40 m/sec to avoid the pre-splitting of wood.On pyramidal assembled tool sets,it is possible that the cutting speed on the smallest tool diameter drops below 40 m/sec.For such case pre-splitting can be reduced by use of a chip breaker.

$$V_p = \frac{D \times \pi \times n}{60000} = m/sec$$

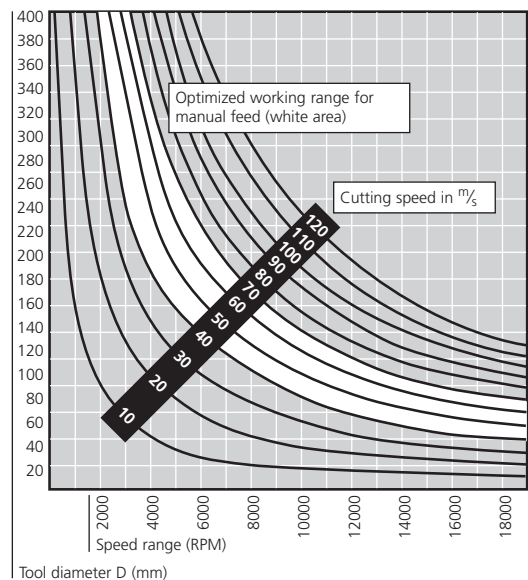
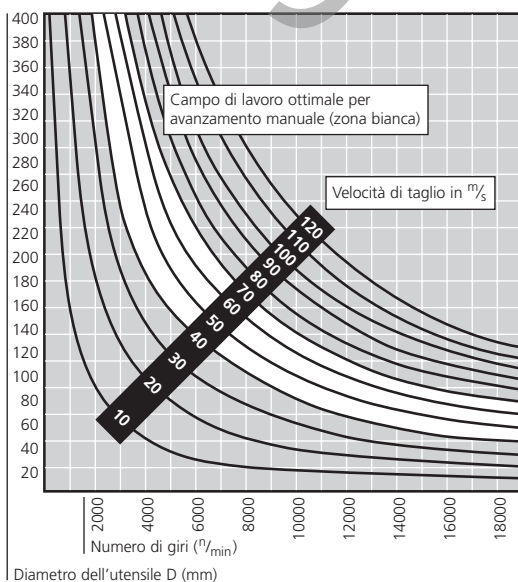
D=tool diameter mm
π= 3.14
n= rpm

THE CUTTING SPEED FOR TOOLS FOR MANUAL FEED SHOULD NOT BE BELOW 40 M/SEC BECAUSE WITH THIS CUTTING SPEED THE RISK OF KICK-BACK INCREASES.

SharpTools.eu

Material	Cutters HS/ST v_s [m/s]	Cutters HW/DP v_s [m/s]	Saw blades Hogging units HW v_s [m/s]
Softwoods	50 – 80	60 – 90	70 – 100
Hardwoods	40 – 70	50 – 90	70 – 90
Chip boards		60 – 90	60 – 90
Core boards		60 – 90	60 – 90
Hard boards		40 – 70	60 – 90
Laminated boards		40 – 70	60 – 100
Aluminum		30 – 50	40 – 70

7.2 Speed range

Woodworking tools are marked with :
n max and **MEC** for mechanical feed
n (between 40 and 70 m/sec) and **MAN** for manual feed

8. Avanzamento per dente Fz

Stabilire l'avanzamento per dente **F**z significa determinare la profondità di taglio e la larghezza del passo.
Minore è la larghezza del passo, minore è la profondità di taglio,più bella e liscia sarà la superficie.

$$Fz = \frac{Va \times 1000}{n \times z} = mm$$

Va=velocità di avanzamento m/min
z = numero di denti
n = numero di giri/min

Per calcolare la larghezza del passo **P** bisogna introdurre nella formula z=1 .Mentre per utensili con fissaggio hydro e jointerati il passo **P** è uguale ad **F**z e z è l'effettivo numero di denti.

Fz= 0.3-0.8 truciolo fine
Fz= 0.8-2.5 truciolo medio
Fz= 2.5-5 truciolo grosso

9. Profondita' dell'ondulazione Po

Maggiore è il diametro minore è l'ondulazione **P**o

$$Po = \frac{Fz^2}{4 \times D} = mm$$

Fz=avanzamento per dente mm
D=diametro mm

9. Velocità di avanzamento Va

$$Va = \frac{Fz \times z \times n}{1000} = m/min$$

L'esatto spessore dei trucioli c'è quando i trucioli sono puliti cioè ne macinati ne polvere di legno.

PRECISIONE DELL'UTENSILE

La precisione dell'utensile è determinata dalla concentricità dei taglienti dell'utensile,dalla precisione dell'albero,dal gioco tra il foro dell'utensile e l'albero della macchina.Questo fa che ci sia un dente che sporge nel diametro più degli altri e quindi segna il passo nel legno.

8. Feed for tooth

From the feed per tooth results the wave effect on the machine surface , which is created by the peripheral cutting process.
From the feed per tooth results the depth and the length of wave.

$$Fz = \frac{Va \times 1000}{n \times z} = mm$$

Va= feed rate m/min
z= number of teeth
n = rpm

To calculate the wave length **P** , the number of teeth has to be reduced to z=1 .For Hydro and jointed tools the wave lenght **P** has to be set the same as the feed per tooth **F**z.

Fz= 0.3-0.8 fine-machining
Fz= 0.8-2.5 finish-machining
Fz= 2.5-5 rough-machining

9. Cutting circle diameter

The cutting circle diameter has an indirect proportional influence on the wave-dept **P**o.

Fz=feed per tooth mm
D=diameter tool mm

$$Po = \frac{Fz^2}{4 \times D} = mm$$

9. Feed rate Va

$$Va = \frac{Fz \times z \times n}{1000} = m/min$$

The correct chip thickness is achivied, if during machining neither chop-chips nor wood-dust occur.

CONCENTRIC RUNNING ACCURACY OF THE TOOL

The concentric running accuracy is determinated by the concentric running of the teeth,by the accuracy of the machine spindle and by the play between the bore of the tool and the machine spindle. This move causes,that one tooth projects in diameter against all others and that independent of the number of teeth.Therefore the system will be reduced to the number of teeth z=1.

SharpTools.eu

SICUREZZA E MANUTENZIONE

Gli utensili per la lavorazione del legno sono sensibili agli urti e ai colpi.Perciò dopo una collisione o dopo una lavorazione con vibrazioni elevate non c'è garanzia di stabilità del tagliente o del fissaggio.E' necessario fare controllare l'utensile dal costruttore perchè utensili danneggiati rompendosi possono proiettare pericolosissimi pezzi.

Gli utensili FINK sono progettati e costruiti secondo le norme di sicurezza europee e per un uso sicuro è indispensabile una corretta manutenzione.

Osservare le istruzioni per l'uso degli utensili è condizione assolutamente necessaria per un lavoro sicuro. In caso di dubbio consultare il sito internet oppure rivolgersi direttamente in fabbrica.

Maneggiare gli utensili con guanti di protezione perchè i taglienti affilati possono provocare lesioni alle mani e ferite da taglio.
I materiali fragili dei taglienti sono sensibili ai colpi e richiedono massima cura nel trasporto e nella conservazione.

Prima di ogni utilizzo controllare le viti e i dadi di fissaggio usando chiavi dinamometriche e nessuna prolunga.

Non montare utensili in luoghi surriscaldati o surraffreddati: possibili deformazioni.

Scegliere il numero di giri e la direzione di rotazione. Il massimo numero di giri indicato sull'utensule non deve mai essere superato.

Per utensili con avanzamento MANUALE valgono anche altre regole aggiuntive:

- fresare solo contro avanzamento
- non superare il campo ammesso del numero di giri
- non lavorare senza dispositivo di sicurezza

Eliminare la resina e pulire regolarmente gli utensili seguendo le indicazioni del costruttore.Lasciare gli utensili nel prodotto di pulizia solo per il tempo necessario . Tutte le superfici di bloccaggio devono essere libere da sporco, olio, grasso, acqua.
Dopo la pulizia sciacquare e asciugare bene gli utensili.
Per utensili con corpo in lega leggera utilizzare liquidi adatti per l'alluminio.

Controllare regolarmente affinchè gli utensili, mezzi di bloccaggio, alberi siano esenti da corrosione o da urti.**Viti o altre parti di bloccaggio corrose devono essere sostituite.**

Eliminare ruggine, sporco, segni dagli anelli distanziali, dalle superfici di appoggio.Non usare distanziali storti o che abbiano subito deformazioni.

Dopo una collisione controllare i taglienti , incrinature, difetti vari.Non utilizzare in nessun caso utensili o parti danneggiati.Nel dubbio fate controllare gli utensili dal costruttore.

Utilizzare parti di ricambio originali per non compromettere la sicurezza e la durata degli utensili.

Fate eseguire l'affilatura a personale specializzato.

Non apportate modifiche agli utensili per nessun motivo.

TOOL MAINTENANCE AND SAFE WORKING

Woodworking tools are very sensitive to shock and impact.After a collision or after a very high operating vibrations,the strength of the cutting material or the clamping element is not guaranteed anymore. Damaged tools and clamping components must be checked by manufacturer because these tools may lead to breakage and fly-away parts are dangerous.

FINK tools planned and made according to european safety rules,but careful handling and maintenance are necessary for safety.

It is necessary read well and observe the operation manuals for the tools and for the clamping components.They are also available in internet or directly by manufacturer.

Danger of cutting injuries by the sharp cutting edges exists by touching the tools.Further the brittle cutting materials are sensitive to impacts and therefore require highest care when handling and trasporting.

Before working with the tools check the screws and the nuts ,do not use key extensions.

Do not mount tools and clamping components in a heated-up or under-cooled condition.

Select RPM and direction of rotation according to the application.
Do not operate the tool over the maximum admissible RPM marked on the tool.

Additional rules must be observed for **MANUAL FEED TOOLS:**

- to be used only for against the feed operation
- do not operate below the admissible speed range
- never operate without safety device

Remove resins from the tools and clean them regularly,according to reccomendations from the supplier.The tools shouldn't lie in the cleaning solvent for a too long time.All clamping surface must be clean from oil, grease, and water. Rinse and dry tools after cleaning wiyh solvent. For tools with light alloy body use only a suitable water soluble special cleaning agent.

Check regulary tools, clamping components, clamping adaptors regarding corrosion and damages.**Corroded screws must be replaced.**

Do eliminate run-out inaccuracies on support-faces (spindle,spacers,spindle shoulders).Use only precise and plan-parallel spacers.

Check the tool after a collision for cracks,damages knives or abnormal wear.Do not re-use damaged or profile modified tools and clamping components.Repair and maintenance work on tools must be made by the manufacturer.

Use only original replacement parts.

Sharpening work should be done only by the specialist

SharpTools.eu